平成２年門審第２５号
漁船第五天洋丸機関損傷事件

言渡年月日　平成２年９月１７日
審　判　庁　門司地方海難審判庁（笹岡政英、有山昭二、前田喜市）
理　事　官　丸尾利夫

損　　　害
全ピストンに高温腐食及びき裂が発生

原　　　因
主機（燃料油系）の管理不十分

主　　　文
　本件機関損傷は、低負荷時の燃焼管理が十分でなかったことに因って発生したものである。
　受審人Ａを戒告する。

理　　　由
（事実）
船 種 船 名　漁船第五天洋丸
総 ト ン 数　４，３７０トン
機関の種類　過給機付２サイクル８シリンダ・ディーゼル機関１個
出　　　力　４，１９２キロワット

受　審　人　Ａ
職　　　名　機関長
海 技 免 状　一級海技士（機関）免状

事件発生の年月日時刻及び場所
平成元年２月４日午前６時３０分（現地時間）
北緯５６度４分西経１７６度３１分付近

　漁船第五天洋丸は、昭和４８年３月に進水した、従業制限第３種に属する鋼製トロール漁船で、主機としてＢ社製造の間接冷却式定格回転数毎分２３０のＵＥＴ４５－８０Ｄ型ディーゼル機関を、推進器として可変ピッチプロペラをそれぞれ装備しており、操舵室及び機関制御室から主機及び同プロペラを遠隔操縦することができるようになっていた。
　また、主機のピストンは、外径４４５．６ミリメートル（以下「ミリ」という。）全長９８０ミリのトランク型で、モリブデン鋳鋼製クラウン及び材質ＦＣ２０のスカートを接合しており、クラウンには

５個のピストンリングを、スカートには１個のピストンリング及び２個のオイルリングを装着している外、５箇所に銅リングを植え込んであり、クラウンの触火面の裏側を主軸受、クランクピン軸受及び連接棒を経て供給される潤滑油で冷却するようになっていた。

　ところで主機の燃料油管系は、Ｃ重油常用タンクから吸入側こし器、流量計を経て供給ポンプに至り、同ポンプの吐出油は蒸気加熱器で熱せられた後、吐出側こし器を経て各燃料噴射ポンプに分岐し、同ポンプで昇圧して各シリンダへ噴射するもので、剰余油は調圧弁を経て空気分離器に至り、大部分は供給ポンプに吸入されるが、一部は常用タンクに戻る経路となっており、この外、前示吸入側こし器の入口に設けた閉止弁を切り替えてＡ重油及びブレンド油（Ａ重油とＣ重油の混合油）を同管系に供給することが可能で、低質潤対策として同管系を石綿の被覆で保温してあり、燃料噴射ポンプ入口で同油の温度を計測記録し、加熱温度調節の目安としていた。

　受審人Ａは、同３９年にＣ社に入社し、機関士を歴任して同４６年に機関長となり、同６３年７月に本船の機関長として乗り組み、機関の運転管理に従事していたが、本船では、同６２年に推進器を固定ピッチプロペラから前示可変ピッチプロペラに換装したため、主機が低負荷となっても常用の毎分２２０回転から回転を下げることなく運転できるようになったので、それまで低負荷ではブレンド油を使用していたものを、次第にブレンド油からＣ重油へ変更した経緯があり、Ａ受審人もこのことを了承していた。

　ところでディーゼル機関を低負荷で長時間運転する場合、各部の温度が低下して燃焼に必要な条件が悪くなるから、燃料油の噴霧状態を良好に保持することがより重要で、燃料噴射弁の入口でメーカーの指定する粘度（７０秒ないし１００秒レッドウッド・ナンバー・ワン）に維持することとなっており、本船では平均して粘度が１８０センチストークスのＣ重油を使用することから、加熱温度を燃料噴射ポンプ入口で摂氏約１００度にしていた。

　本船は、Ａ受審人が乗船して間もなく同６３年７月２２日午後０時５０分、北洋トロール及びすけそうたら洋上買い付けの目的で、青森県八戸港を発し、同月２８日に漁場に着いて同日午前１０時２０分（現地時間以下同じ。）操業を開始したが、Ａ受審人は、以前に燃料油を加熱し過ぎてベーパロックを起こし、主機を停止した経験から燃料油の粘度をメーカー推奨値の上限に維持することとし、同油の加熱温度を従来よりも若干低めにして主機を運転していたところ、平成元年１月１５日ごろから洋上買い付けに従事することとなり、Ａ受審人は、一等機関士から各シリンダのピストンクラウンを点検して触火面が異状ない旨の報告を受けたので、買い付け期間中もＣ重油で主機を運転することとした。

　当時使用することとなったＣ重油は、昭和６３年１２月末に洋上で本船に供給されたもので、同油の標本缶に添付された分析表には、粘度が２２６センチストークスと記入されていたから、Ａ受審人は、同油を摂氏９８度に加熱すれば大丈夫と思っていた。

　しかしながら、すけそうたら買い付け中の主機の運転状態は、買い付け地間を全出力の約３０パーセント負荷で航走し、積み込み中はほとんど無負荷状態であるため、燃料油の消費量が少なく、そのため燃料油が加熱器を出てから燃料噴射ポンプに到着するまで放熱して同油の温度が摂氏９３度に低下し、噴霧に必要な粘度の上限値を超えていたが、Ａ受審人は、同油の加熱温度を更に上げるか、あるいは、加熱温度はそのままとしてブレンド油を使用するなどして適切な粘度に保持しなかったため、空気量が高負荷時よりも相対的に減少していることと相まって燃焼室で十分な噴霧状態とならず、各シリンダとも同油がピストンクラウンの触火面に達し、同部で着火したことから不完全燃焼を起こして同部が過熱

され、同部の裏側を冷却している潤滑油が焼き付いて冷却を阻害したから、触火面には燃料噴射弁の噴口数と同じ数（１０箇所）の局部的な酸化か進行した。

このような状態のまま本船は約１週間買い付け業務に従事した後、再びトロール漁業にかかり、主機を毎分２２０回転で翼角１３ないし１６、全負荷の７０ないし８０パーセントに掛けて運転したが、燃料油の加熱温度が摂氏９８度となっても、燃料噴射弁にカーボンフラワーがすでに付着して良好な噴霧状態に回復せず、各ピストンは冷却面に潤滑油が多量に焼き付いて冷却を阻害していたので、ピストンクラウンの触火面に生じた高温腐食とともに微小なき裂も発生し、特に７番シリンダのピストンは前示腐食が最も進行しており、平成元年２月４日午前６時３０分、北緯５６度４分、西経１７６度３１分ばかりの地点において操業中、前示ピストンの触火面の腐食が冷却面に到達したから、燃焼ガスが冷却部を経てクランク室に吹き抜け、当直中の機関士が主機後部のクランク軸貫通部から白煙が出ているのを見てＡ受審人に報告した。

当時、天候は曇りで風力３の風が吹き、海上はやや波だっていた。

本船は一時操業を中止し、Ａ受審人は主機を点検したところ、７番シリンダのピストンクラウンから潤滑油が燃焼室へ噴出していること及び他のピストンにもクラウンの触火面に深さ６ないし１２ミリの焼損によるくぼみが燃料噴射弁の噴口と相対部に生じていることを認めた。

そこでＡ受審人は、部下を指揮して７番シリンダのピストンクラウンを予備品と交換し、さらに僚船から受け取ったピストンクラウンを２番シリンダのピストンクラウンと取り替え、燃料油をＣ重油６０パーセント、Ａ重油４０パーセントのブレンド油に切り替えて同日午後１０時３０分ごろ操業を再開した。３番シリンダのピストンクラウンについては、日本から託送されたものと同月１６日に取り替え、同年５月５日八戸港に帰港した。その後定期検査のため広島県のＤ社に回航した際、前示３個以外の各ピストンについても、同じような位置にあばた状の高温腐食及び無数のき裂の発生が認められ、いずれも修理された。

（原因）

本件機関損傷は、可変ピッチプロペラ装備のディーゼル機関を低負荷で運転した際、Ｃ重油の加熱温度が低かったため、同油が適正粘度域から外れてシリンダ内で十分霧化されず、ピストンクラウン触火面に衝突して局部燃焼が持続し、同部が過熱するとともに冷却面に潤滑油が多量に焼き付いて冷却を阻害する悪循環となり、触火面から冷却面まで高温腐食が進行したことに因って発生したものである。

（受審人の所為）

受審人Ａが、北洋において主機を低負荷でしかもＣ重油で長時間運転する場合、同油が加熱器を出てから管系を流れるうち冷却されることを考慮して同油を余分に加熱するとか、Ａ重油を混合したブレンド油を使用するなどして取扱説明書記載どおりに粘度を保持し、十分に霧化して良好な燃焼状態を維持すべき注意義務があったのに、これを怠って燃焼不良状態で運転を継続し、多数のピストンクラウンを焼損したことは職務上の過失であり、その所為に対しては、海難審判法第４条第２項の規定により、同法第５条第１項第３号を適用して同人を戒告する。

よって主文のとおり裁決する。